

Energieadvies Utiliteitsgebouwen

Erve Holzik te Enschede



Adres Molenstraat 124
7622 NG Borne
Telefoon 088-0047000
E-Mail Moelard@enerdeco.nl

Datum April 2022
Adviseur R. Moelard
Adv. Nummer SKW.010104.04.NL

Software VABI EPA-U
Versie interface 3.4 (Kernel 4.10)



Samenvatting

Dit Energieadvies geeft inzicht welke energiebesparingsmaatregelen getroffen kunnen worden voor het pand Erve Holzik aan de Boerderijweg 75A te Enschede.

Omschrijving huidige situatie

Het huidige energielabel van Erve Holzik te Enschede is het energielabel A++ (EP2=122,6 kWh/m²). De energiestaat van het gebouw wordt weergegeven in een energie-index en in een gestandaardiseerde energieklassen (A t/m G en bijpassende kleuren). Hierbij staat een A++ label voor een zeer energiezuinig gebouw en een G-label voor een zeer onzuinig gebouw.

In tabel 0.1 vindt u een overzicht van de energieverbruiken per m² vloeroppervlak. Deze verbruiken worden tevens vergeleken met kengetallen uit uw branche. Het energieverbruik is gecorrigeerd met als uitgangspunt volledige bezetting van het gebouw en het huidige verbruik met de zolder grotendeels leegstand.

Tabel 0.1: verbruikskenngetallen en vergelijking in de branche

	Inkoop		specifiek verbruik		Benchmark kantoor		
					hoog	gemiddeld	laag
Elektriciteit	32.506	[kWh]	48,8	[kWh/m ²]	138	85	32
Gas	2.994	[m ³]	4,5	[m ³ /m ²]	20	13	6

Toelichting op het energieverbruik:

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is ondanks de zolder, welke vrijwel niet wordt gebruikt niet zeer laag. Dit komt doordat de warmtepomp voor verwarming tevens elektriciteit gebruikt.
- Het gasverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddeld kantoor laag te noemen. Dit kan verklaard worden doordat de zolder slechts beperkt wordt verwarmd en doordat de elektrische warmtepomp een groot deel van de warmte levert.

Verbeteringsopties

Er zijn meerdere maatregelen mogelijk om het gebouw energetisch te verbeteren. In tabel 0.2 worden deze maatregelen weergegeven.

De energiebesparing (in euro) in tabel 0.2a en 0.3a is gebaseerd op de verwachte energiekosten voor de komende jaren volgens tabel 3.2. De huidige kosten zijn waarschijnlijk tijdelijk veel hoger. Daarom wordt de energiebesparing in tabel 0.2b en 0.3b weergegeven op basis van de energiekosten in 2022.

Tabel 0.2a: Kosten en baten geadviseerde maatregelen (excl. BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ -reductie [%/jaar]
Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas	8.200	40,1	33,8	A++	205	2,6
Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas	15.000	94,7	66,8	A+	158	2,0
Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel	20.000	39,1	33,1	A+	511	0,0
Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .K/W	22.295	32,7	28,4	A++	682	8,6
Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping	4.000	23,0	20,8	A++	174	2,8
100 m2 zonnepaneel	22.000	11,1	10,6	A++	1.978	30,4
Omkeerbare airco (koelen en verwarmen)	30.000	41,7	35,0	A	719	-1,5

Tabel 0.2b: Kosten en baten geadviseerde maatregelen (excl. BTW) o.b.v. energiekosten 2022*

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ -reductie [%/jaar]
Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas	8.200	22,2	20,1	A	369	2,6
Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas	15.000	52,5	42,3	A	286	2,0
Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel	20.000	36,6	31,3	A	547	0,0
Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .K/W	22.295	18,1	16,7	A	1.230	8,6
LED verlichting zolder	4.000	11,4	10,8	A	352	2,8
100 m2 zonnepaneel	22.000	5,7	5,5	A	3.893	30,4
Omkeerbare airco (koelen en verwarmen)	30.000	44,1	36,7	A	680	-1,5

* Leveringskosten gas 0,80 euro/m³ en elektriciteit 0,22 euro/kWh

Tabel 0.3a: Kosten en baten geadviseerde maatregelpakketten (excl. BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ -reductie [%/jaar]
Pakket 1						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas 	12.200	32,2	28,0	A++	379	5,4
Pakket 2						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel 	54.200	19,0	17,5	A++	2.852	35,9
Pakket 3						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel ▪ Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m².K/W ▪ Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas 	91.495	25,5	22,8	A+++	3.588	46,3

Tabel 0.3b: Kosten en baten geadviseerde maatregelpakketten (excl. BTW) o.b.v. energiekosten 2022*

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ -reductie [%/jaar]
Pakket 1						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas 	12.200	16,9	15,7	A++	721	5,4
Pakket 2						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel 	54.200	10,5	10,1	A++	5.143	35,9
Pakket 3						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel ▪ Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m².K/W ▪ Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas 	91.495	14,0	13,2	A+++	6.540	46,3

* Leveringskosten gas 0,80 euro/m³ en elektriciteit 0,22 euro/kWh

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	6
2	OMSCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE	7
2.1.	INVENTARISATIE	7
2.2.	FOTO'S	8
3	ENERGIE REFERENTIEKADERS	9
3.1.	ENERGIECERTIFICAAT	9
3.2.	JAARLIJKS ENERGIEVERBRUIK EN BRANCHEVERGELIJKING	9
3.3.	ENERGIEKOSTEN.....	10
4	ENERGIEVERBRUIKSPPOSTEN	11
5	VERBETERINGSOPTIES	12
5.1.	REGELTECHNISCHE MAATREGELEN	12
	<i>Optimalisatie CV-instellingen</i>	12
5.2.	BOUWKUNDIGE MAATREGELEN	12
	<i>HR++ glas / Triple glas</i>	12
	<i>Dakisolatie</i>	13
5.3.	INSTALLATIETECHNISCHE MAATREGELEN.....	13
	<i>Laagtemperatuurconvectoren</i>	13
	<i>VRF systeem of omkeerbare airco</i>	14
	<i>LED verlichting</i>	14
5.4.	DUURZAME MAATREGELEN	15
	<i>Zonnepanelen</i>	15
6	EFFECT MAATREGELEN OP ENERGIELABEL	16
7	KOSTEN EN BATEN	17

1 Inleiding

Vanaf 1 januari 2008 moet bij bouw, verkoop en verhuur van een gebouw op het moment van transactie een energielabel (energieprestatiecertificaat) aanwezig zijn. Het energielabel is gebouwgebonden en geeft, op basis van een berekening, informatie over de hoeveelheid energie die bij gestandaardiseerd gebruik van dat gebouw nodig is. Het betreft gebouwgebonden energiegebruik voor verwarming, warmwatervoorziening, verlichting, ventilatie en koeling. Dit energielabel is maximaal tien jaar geldig.



De energieprestatie van het gebouw wordt weergegeven in een energie-index en in een gestandaardiseerde energieklassering (A t/m G en bijpassende kleuren). Zeer energiezuinige gebouwen hebben een A en zijn helder groen, zeer onzuinige panden hebben een G en zijn felrood. Dit is te vergelijken met de energielabels die in de witgoedsector worden gehanteerd (bijvoorbeeld bij koelkasten).

Voor Erve Holzik is een energiecertificaat opgesteld. In deze adviesrapportage wordt dit certificaat nader toegelicht.

Het energiecertificaat is slechts een vergelijkingsmoment, maar geeft nog geen inzicht in de mogelijke energiebesparende maatregelen en de bijbehorende labelverbetering. Voor Erve Holzik is daarom een energieadvies opgesteld waar ook de labelverbetering van verschillende maatregelpakketten worden gepresenteerd.

A⁺⁺	A⁺	A	B	C	D	E	F	G
≤ 0,50	0,51 - 0,70	0,71 - 1,05	1,06 - 1,15	1,16 - 1,30	1,31 - 1,45	1,46 - 1,60	1,61 - 1,75	> 1,75

2 Omschrijving huidige situatie

2.1. Inventarisatie

Algemeen

Het kantoorgebouw "Erve Holzik" aan de Boerderijweg 75A te Enschede is gebouwd in 1915. Het pand is in 1990 gerenoveerd. Tijdens de inspectie werd de zolderverdieping slechts voor een klein deel gebruikt. Enkele onderhoudspartijen van de universiteit Twente hebben kantoor in het pand.

Bouwkundig

Het pand is matig geïsoleerd. De isolatiegraad is bij de renovatie in 1990 wel verbeterd. De volgende isolatiewaarden zijn gehanteerd:

Gevel: $R_c = 1,69 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ (60 mm isolatie)

Dak: $R_c = 2,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ (op basis renovatiejaar. Dikte onbekend)

Vloer : $R_c = 0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ (ongeïsoleerd)

Beglazing: dubbel glas in houten kozijnen; $U = 2,9 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$

Enkel glas in houten kozijnen; $U = 5,1 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$

enkel glas in metalen kozijnen; $U = 6,2 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$

Verwarming

Het pand wordt verwarmd middels een hybride warmtepomp van Remeha. Een cv-ketel stookt bij indien de gewenste aanvoertemperatuur met de warmtepomp niet bereikt kan worden. De ingestelde stooklijn is niet bekend. Wel is bekend dat bij een buitentemperatuur van 10 graden nog bijna 60 graden water werd aangeleverd. Dit is relatief hoog.

Koeling

Er is geen sprake van klimaatkoeling

Ventilatie

Er is sprake van mechanische afvoer en natuurlijke toevoer.

Bevochtiging

Er is geen sprake van bevochtiging.

Tapwater

Warm tapwater wordt opgewekt middels elektrische boilers.

Verlichting

Op de begane grond wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van LED verlichting. Op de 1^e verdieping voornamelijk TL-verlichting.

2.2. Foto's

Hieronder zijn van het betreffende pand enkele representatieve foto's opgenomen

Figuur 2.1 Foto's gebouw



3 Energie referentiekaders

Om het gebouw (-cluster) energetisch te beoordelen zijn er in beginsel een tweetal referentiekaders te hanteren, te weten:

- Het energiecertificaat op basis van gebouweigenschappen. Gebruikersafhankelijke zaken als gebruikstijden spelen geen rol.
- Het jaarlijkse energieverbruik in vergelijking met de branche.

Naast deze kaders worden in dit hoofdstuk de gehanteerde energiekosten gepresenteerd op basis waarvan de reductie op energiekosten wordt berekend.

3.1. Energiecertificaat

De bouwkundige en installatietechnische eigenschappen van het gebouw met aanwezige installaties zijn in de VABI software ingevoerd. Op basis hiervan heeft het gebouw met het adres Boerderijweg 75-A te Enschede het volgende energiecertificaat gekregen.

A
(EP2 = 122,63 kWh/m²)

Een gebouw met een A++ label is zeer energiezuinig en een gebouw met een G label zeer energie onzuinig. De volgende aspecten zijn te noemen in relatie tot het behaalde label:

- Er wordt gebruik gemaakt van een warmtepomp in combinatie met een HR107 ketel. Dit heeft een zeer gunstige invloed op het label.
- Ondanks het feit dat het dak en de gevel is geïsoleerd, is de isolatiewaarde slechter dan de huidige stand der techniek. Dit heeft een nadelig invloed op het label.
- De beglazing bestaat uit enkel glas en standaard dubbelglas. Dit heeft een nadelige invloed op het energielabel.
- De verlichting bestaat voor een groot deel uit LED verlichting. Dit heeft een gunstige invloed op het energielabel.

3.2. Jaarlijks energieverbruik en branchevergelijking

De historische verbruiken worden bepaald aan de hand van de energierekeningen of het energiemonitoringsysteem. Vervolgens worden deze waarden gecorrigeerd voor de invloedsfactor *klimaat* (graaduren en indien nodig koelgraaduren). De aldus verkregen kengetallen kunnen vervolgens worden gebruikt om te bepalen of het energieverbruik hoog of laag is vergeleken met de gebruikelijke waarden binnen uw branche. In tabel 3.1 is een overzicht weergegeven van de kengetallen van Erve Holzik. Het energieverbruik is gecorrigeerd met als uitgangspunt volledige bezetting van het gebouw en het huidige verbruik met de zolder grotendeels leegstand.

Tabel 3.1 verbruiksengetallen en vergelijking in de branche

	Inkoop		specifiek verbruik		Benchmark kantoor		
					hoog	gemiddeld	laag
Elektriciteit	32.506	[kWh]	48,8	[kWh/m ²]	138	85	32
Gas	2.994	[m ³]	4,5	[m ³ /m ²]	20	13	6

Toelichting op het energieverbruik

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is ondanks de zolder, welke vrijwel niet wordt gebruikt niet zeer laag. Dit komt doordat de warmtepomp voor verwarming tevens elektriciteit gebruikt.
- Het gasverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddeld kantoor laag te noemen. Dit kan verklaard worden doordat de zolder slechts beperkt wordt verwarmd en doordat de elektrische warmtepomp een groot deel van de warmte levert.

3.3. Energiekosten

In de besparingsberekeningen is uitgegaan van de energiekosten volgens tabel 3.2 (excl. energiebelasting en exclusief btw).

De energiebelasting, welke afhankelijk is van het gebruik, dient hierbij nog opgeteld te worden. De energiebelasting is echter afhankelijk van het energieverbruik. Zo betaalt een kleine energieverbruiker relatief meer energiebelasting dan een grote energieverbruiker. In tabel 3.3 wordt de energiebelasting afhankelijk van het verbruik weergegeven.

Tabel 3.2 Aangenomen energiekosten excl. energiebelasting en BTW

	Tarief
Elektriciteit (per kWh)	€ 0,07
Gas (per m ³)	€ 0,31

Er wordt een heffing over het verbruik van elektriciteit en gas berekend vanwege de vrijgekomen kooldioxide. Bij het verbruik van elektriciteit komt geen kooldioxide vrij, maar voor de opwekking van elektriciteit worden meestal gas of kolen verbrand, waarbij kooldioxide vrijkomt. In tabel 3.3 wordt de energiebelasting afhankelijk van het verbruik weergegeven.

Tabel 3.3 Energiebelasting 2022 (excl. BTW)

	Energiebelasting	Toeslag duurzame energie
Aardgas per m3		
tot 170.000	€ 0,36322	€ 0,0865
170.000 - 1 mln	€ 0,06632	€ 0,0239
Elektriciteit per kWh		
tot 10.000	€ 0,03679	€ 0,0305
10.000 – 50.000	€ 0,04361	€ 0,0418
50.000 – 10 mln	€ 0,01189	€ 0,0229

Naast de genoemde kosten worden er door het netwerkbedrijf ook kosten in rekening gebracht voor het elektriciteit-, warmte of gastransport. M.u.v. enkele kosten (zie tabel 3.2) zijn deze niet afhankelijk van het verbruik, maar van de benodigde capaciteit en de aansluiting. In geval van elektriciteit zijn de kosten afhankelijk van het gecontracteerde vermogen in kW en het maximaal opgenomen vermogen in kW (afgerekend per maand). In geval van gas zijn de kosten afhankelijk van de aansluitcapaciteit in m³/uur en de maximaal afgenomen hoeveelheid in m³/uur. Voor de warmtelevering zijn de kosten afhankelijk van het aansluitvermogen (vastrechtstarief).

4 Energieverbruiksposten

Door de rekensoftware wordt het energieverbruik berekend op basis van de ingevoerde parameters zoals beschreven in de inventarisatie. In onderstaande tabel wordt het totale primaire energiegebruik weergegeven. Het jaarlijkse primaire energiegebruik is gelijk aan het totale gebruik van energie ontleend aan fossiele brandstoffen. Het huidige jaarlijkse primaire energiegebruik wordt uitgedrukt in MJ en wordt berekend op basis van het gemeten huidige jaarlijkse energiegebruik.

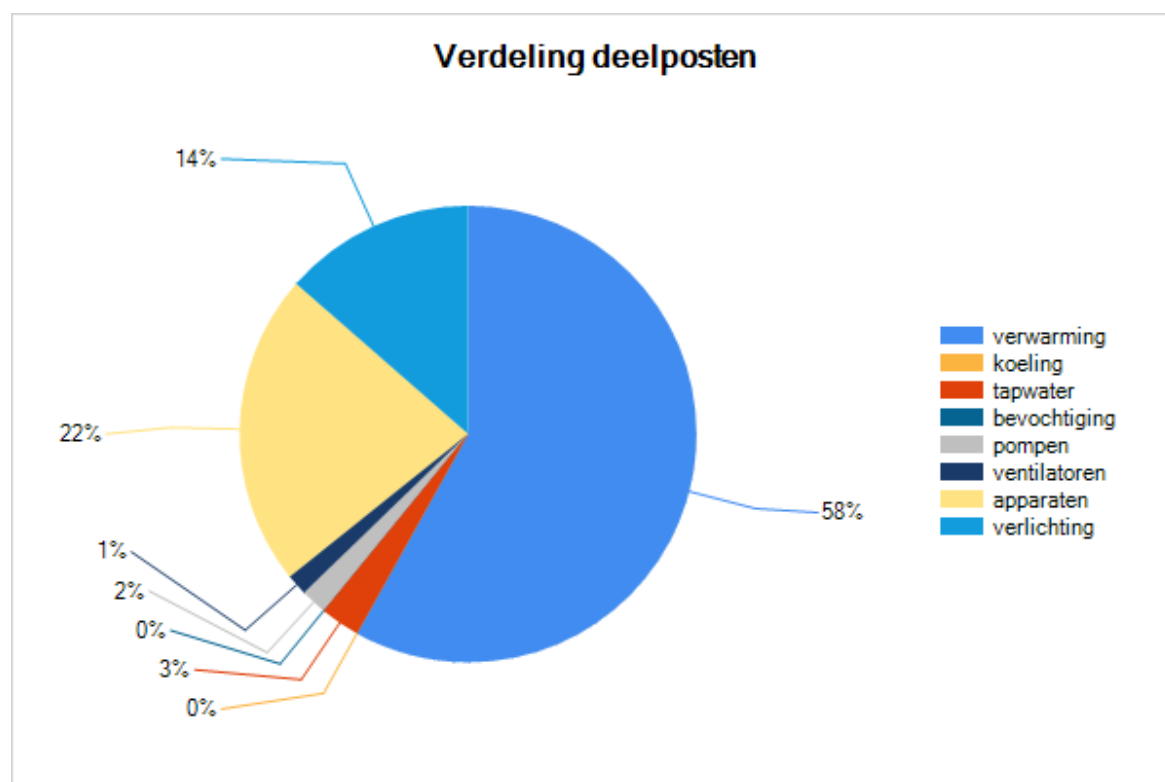
Tabel 4.1 Primaire energie

Energiedrager	Totaal	Per m ² VO	Eenheid
Primaire energie	405.353	608,5	MJ/jaar
CO ₂ -emissie	23.728	35,6	kg/jaar

In onderstaande tabel wordt het primaire energiegebruik gepresenteerd per deelpost. Dit geeft een goed beeld welke post het meeste energiegebruik omvat. De gebruiken worden tevens in het cirkeldiagram gepresenteerd.

Tabel 4.2 Energiegebruik per deelpost

Deelpost	Totaal	Per m ² GVO	Eenheid
Verwarming	235.464	353,5	MJ/jaar
Koeling	0	0,0	MJ/jaar
Tapwater	11.386	17,1	MJ/jaar
Verlichting	54.989	82,6	MJ/jaar
Apparatuur	89.906	135,0	MJ/jaar
Ventilatoren	6.080	9,1	MJ/jaar
Pompen	7.528	11,3	MJ/jaar
TOTAAL	405.353	608,5	MJ/jaar



5 Verbeteringsopties

Het energielabel en energieverbruik is te verbeteren door energiebesparende maatregelen uit te voeren. In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de verschillende energiebesparende maatregelen die mogelijk zijn.

Alle maatregelen zijn onderverdeeld in de volgende categorieën:

- Regeltechnische maatregelen
- Bouwkundige maatregelen
- Installatietechnische maatregelen
- Duurzame maatregelen

5.1. Regeltechnische maatregelen

Optimalisatie CV-instellingen

Het op de juiste manier inregelen van een cv-installatie is belangrijk. Op deze manier kan worden ingesteld wanneer de ketel mag stoken, en wanneer niet. Hoe uitgebreider de cv -regelaar des te meer mogelijkheden er zijn. Belangrijke parameters waar op geoptimaliseerd kan worden zijn ondermeer:

- De stooklijn van de ketel.
- De maximale opstooktijd.
- Vooraf geprogrammeerde vakanties.
- Ingestelde temperaturen.
- Eco functies.
- Kloktijden.
- Etc..

Daarnaast is goed inzicht van de lokale situatie noodzakelijk. Goed inregelen is namelijk een samenspel tussen het type regelaar (de mogelijkheden), het type warmteopwekker, het afgifte systeem (radiatoren of bijvoorbeeld lucht), bouwkundige staat van het gebouw, isolatie etc...

Potentieel ten aanzien van huidige situatie

De klimaatinstallaties zijn reeds gekoppeld aan een GBS systeem. De instellingen zijn in het kader van dit onderzoek uitgelezen. Gebleken is dat er optimalisatie mogelijkheden zijn. Het gaat daarbij o.a. om het volgende:

- *Verlagen stooklijn waardoor warmtepomp groter aandeel zal leveren. De ingestelde stooklijn is niet bekend. Wel is bekend dat bij een buitentemperatuur van 10 graden nog bijna 60 graden water werd aangeleverd. Dit is relatief hoog.*

5.2. Bouwkundige maatregelen

HR++ glas / Triple glas

HR++-glas is dubbel glas dat is voorzien van een coating die de thermisch isolerende werking verhoogt. Als spouwvulling wordt een edelgas toegepast met een hogere isolatiewaarde dan lucht. HR++-glas zorgt voor een goede geluidsisolatie. Voor het plaatsen van HR++-glas moeten uw kozijnen in een goede staat verkeren om de veel zwaardere ruit te kunnen dragen. Tevens vraagt HR++-glas meer ruimte in de sponning. Er zijn tevens uitvoeringen met dubbele spouw (Triple glas), waardoor de isolatiewaarde nog hoger wordt. Vaak is hiervoor echter wel aanpassing aan het kozijn benodigd.

Advies ten aanzien van huidige situatie

Er wordt gebruik gemaakt van standaard dubbelglas en enkelglas. De dubbele beglazing bevindt zich in houten kozijnen en de enkele beglazing, zowel in houten kozijnen als metalen thermisch niet onderbroken kozijnen. Deze metalen kozijnen zijn relatief klein en geven het pand een specifiek karakter. Vervanging van deze kozijnen en de beglazing wordt niet aanbevolen. In de overige kozijnen kan de beglazing vervangen worden door HR++ glas.

Op de zolder zijn vele dakramen aanwezig, welke zijn voorzien van standaard dubbele beglazing. Aangenomen is dat de volledige dakramen vervangen worden door dakramen met HR++ glas

Dakisolatie

Een groot deel van de warmte in een gebouw verdwijnt door het dak. Om dit warmteverlies te minimaliseren, en dus energie te besparen, is dakisolatie een optie. De volgende isolatie maatregelen zijn mogelijk:

Plat dak (warm)

Een plat dak mag nooit aan de onderzijde geïsoleerd worden. Dan bestaat er namelijk het risico dat vocht in de constructie opgesloten raakt, waardoor schimmel en rot kunnen ontstaan. Bij een 'warm dak' is de isolatie aangebracht onder de (waterwerende) dakbedekking

Het aanbrengen van isolatie onder de dakbedekking is alleen een interessante optie wanneer de dakbedekking aan vervanging toe is.

Omgekeerd dak

Een omgekeerd dak is een bijzondere vorm van het warm-dak, met het verschil dat de thermische isolatie zich op de dakbedekking bevindt.

Bij renovaties is een omgekeerd dak vaak een interessant alternatief. Je kan immers zonder veel problemen isolatie en een ballastlaag voorzien als de dakafdichting nog in goede staat is. Aan de andere kant is het wel zo dat defecten aan de afdichting moeilijker op te sporen zijn en dat hiervoor zowel de schutlaag als de isolatielaag verwijderd moeten worden

Advies ten aanzien van huidige situatie

Het dak is in 1990 geïsoleerd. De exacte isolatiewaarde is onbekend. Deze wordt geschat op basis van een Rc-waarde van 2,0 m².KW. De isolatiewaarde kan verder verbeterd worden naar Rc 6,0 m².KW (huidig nieuwbouwniveau).

5.3. Installatietechnische maatregelen

Laagtemperatuurconvectoren

De warmtepomp, in feite een omgekeerde koelkast, onttrekt warmte uit een bron en brengt deze op een hoger temperaturniveau over aan bijvoorbeeld het cv-water. Bij een juiste keuze van de combinatie van bron en afgiftesysteem is er op deze manier minder primaire energie nodig voor verwarming dan het geval zou zijn bij bijvoorbeeld toepassing van een HR-ketel. Er zijn, afhankelijk van de warmtebehoefte, drie soorten warmtepompen beschikbaar: de elektrische warmtepomp, de absorptiewarmtepomp en de gasmotorwarmtepomp. Mogelijke bronnen voor een warmtepomp zijn de buitenlucht, de bodem, grondwater, oppervlaktewater en afvoerstromen. Een belangrijk voordeel van een warmtepomp is de mogelijkheid bij een aantal warmtepompen om de werking om te draaien. Hierdoor wordt het mogelijk het verwarmingssysteem te gebruiken voor koeling in de perioden waarin een koelbehoefte bestaat.

Als in het gebouw al gebruik wordt gemaakt van een laag temperatuursysteem (LTS) is het toepassen van een warmtepomp een goede optie. Indien er nog geen laag temperatuursysteem aanwezig is, dient het verwarmingssysteem aangepast te worden. Hierdoor wordt het toepassen van een warmtepomp minder aantrekkelijk en is de optie alleen interessant bij renovatie. Bij het kiezen van een warmtepomp is het belangrijk dat voor de juiste bron wordt gekozen. In sommige gevallen is een milieuvergunning vereist, namelijk een variant met een open bron of aquiferopslag met een doorstroomvolume groter dan 10 m³/h. Ook dient er veel aandacht besteed te worden aan het dimensioneren van de warmtepomp. Door zijn hoge efficiëntie is het interessant als een warmtepomp zoveel mogelijk in vollast kan draaien.

Advies ten aanzien van huidige situatie

Er wordt een hybride warmtepomp toegepast in combinatie met een hoogtemperatuur afgifte systeem. Het gevolg is dat de warmtepomp met name slechts ingezet kan worden als het buiten relatief warm is. De inzet van de warmtepomp kan vergroot worden door laagtemperatuur afgifte systeem te plaatsen, zoals ventilatorconvectoren.

VRF systeem of omkeerbare airco

Een VRF-systeem is een compleet klimaatstelsel voor koelen en verwarmen. Koelen, verwarmen, of beide tegelijk is mogelijk, zelfs met warmterugwinning binnen het systeem. Een VRF-systeem bestaat uit een of meerdere buitenunits en meerdere binnenunits. Met dit systeem kan elke gebruiker de temperatuur eveneens afzonderlijk regelen. VRF staat voor Variable Refrigerant Flow. Dit houdt in dat de hoeveelheid koudemiddel en daarmee de capaciteit, binnen het systeem kan variëren.

Alle binnenunits zijn uitgevoerd met een elektronisch expansieventiel. Hierdoor kan elke -binnenunit, op basis van het -verschil tussen gemeten en gewenste temperatuur, het vermogen individueel per ruimte regelen. Anders gezegd: De inblaas temperatuur wordt indirect per unit -aangepast aan de vraag in de ruimte. Deze hoogstaande techniek zorgt voor een hoge efficiency (C.O.P. / E.E.R.).

De termen VRV ('Variable Refrigerant Volume' oftewel variabel koudemiddelvolume) en VRF (Variable Refrigerant Flow) worden nogal eens naast elkaar gebruikt maar hebben dezelfde betekenis.

Advies ten aanzien van huidige situatie

In het pand is nog geen koeling aanwezig middels lokale airco's. Lokale airco's kunnen het comfort in de zomer maanden ten opzichte van de huidige situatie aanzienlijk verbeteren. Indien men uit comfort overweging lokale koeling wenst toe te passen kan men besluiten om een VRF systeem toe te passen, waarmee tevens verwarmd kan worden. Wellicht komt deze maatregel aan de orde als de zolder in gebruik genomen wordt.

Indien een VRF systeem wordt toegepast kan men eventueel de bestaande warmteafgifte systemen slechts inschakelen bij zeer lage buitentemperaturen, buiten bedrijf stellen of zelfs verwijderen.

LED verlichting

Tegenwoordig ziet men steeds vaker LED verlichting als een alternatief voor conventionele TL verlichting en/of T5 verlichting. LED maakt de laatste jaren dan ook een grote ontwikkeling door waardoor LED verlichting steeds efficiënter wordt. LED verlichting vind je als vervanger voor gloeilampen en spaarlampen. Daarnaast zijn ook LED panelen steeds meer in trek. Deze panelen vervangen TL armaturen. LED verlichting heeft een zeer lange levensduur waardoor er naast een besparing op de energiekosten op termijn ook wordt bespaard op vervangingskosten. Bij aanschaf van LED-verlichting is het belangrijk om goed naar verlichtingssterkte (LUX), netto opgenomen vermogen en powerfactor te kijken in relatie tot andere alternatieven.

In een bestaande situatie kan men overwegen TL-lampen en/of PL-lampen in bestaande armaturen te vervangen door LEDtubes. De meeste LED-buizen, hoewel ze dezelfde afmetingen en lampvoeten hebben als lineaire fluorescentielampen en mogelijk ook dezelfde lichtopbrengst, hebben niet dezelfde omnidirectionele lichtverdeling. Veel armaturen stralen 20-30% minder licht uit met kleinere bundelverdelingen als ze worden voorzien van LED's. Dit geldt in het bijzonder voor op- en inbouwarmaturen met reflectors die een vleermuisvormige (brede) lichtverdeling hebben met fluorescentielampen. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij het beschouwen van het in totaal 30-50% lagere energieverbruik van LED's. Te verwachten valt dat de armatuur wat aangepaste bedrading vereist en deze dient te worden uitgevoerd in overeenstemming met de plaatselijk normen voor elektrische installaties.

Een alternatief is het vervangen van het gehele armatuur. Bij vervanging van armaturen kan men een eventueel een nieuw lichtplan maken, waarbij de gewenste lichtniveau weer geoptimaliseerd worden naar gebruik van de ruimten. De kosten per paneel variëren aanzienlijk.

Philips levert o.a. LEDtubes. De Philips LEDtube HF (InstantFit) wordt gebruikt in een Hoogfrequent (HF) verlichtingsarmatuur. Kies voor HF buizen wanneer u een hoogfrequent TL armatuur heeft. Controleer altijd of het VSA geschikt is voor Philips LEDtubes HF. Is dit niet het geval, kies voor een Philips LEDtube voor conventionele (EM) armaturen. Hiervoor moet u wel de bedrading van het armatuur aanpassen.



LED ter vervanging van halogeen



LED ter vervanging van PL



LED downlighter



LED paneel (60x60)

Advies ten aanzien van huidige situatie

Op de begane grond wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van LED verlichting. Op de 1^e verdieping voornamelijk TL-verlichting. Deze TL-verlichting kan nog vervangen worden door LED. De maatregel is dan ook met name interessant indien de zolder in gebruik genomen wordt.

5.4. Duurzame maatregelen

Zonnepanelen

Eén van de bekendere vormen van de benutting van zonne-energie is het omzetten van instralend zonlicht in elektriciteit door middel van zonnecellen. Door het invallen van zonlicht wordt een elektrische stroom opgewekt. Op deze manier ontstaat dus duurzaam opgewekte stroom. Produceert een zonnecel meer elektriciteit dan op dat moment intern gevraagd wordt, dan kan deze elektriciteit meestal weer teruggeleverd worden aan het elektriciteitsnet. Zonnecellen hebben ook een duidelijke uitstraling naar de omgeving. Door hun kleurstelling geven zij een gebouw een moderne en energievriendelijke uitstraling.



Voor het plaatsen van zonnecellen moet er voldoende ruimte aanwezig zijn. Ook moet er voldoende zoninval zijn. De investeringskosten voor een zonnepanelen worden steeds lager waardoor het steeds rendabeler wordt en dus economisch interessanter om zonnepanelen te gaan gebruiken.

Advies ten aanzien van huidige situatie

Het gebouw heeft een groot dakoppervlak op het noorden en het zuiden. Op het zuidelijke dak kunnen zonnepanelen geplaatst worden.

6 Effect maatregelen op energielabel

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het effect van energiebesparende maatregelen, zoals benoemd in het vorige hoofdstuk, op het energielabel. In onderstaande tabel wordt per maatregel en per combinatie het effect op de energie-Index weergegeven.

Tabel 6.1 Energietabel na doorvoering maatregel(pakket)en

Maatregelen	A+++	A++	A+	A	B
Huidige situatie			122,6		
Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas		118,6			
Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas			120,9		
Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel			122,6		
Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .K/W		112,9			
Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping		119,9			
100 m2 zonnepaneel		88,8			
Omkeerbare airco (koelen en verwarmen)		103,5			
Pakket 1		115,9			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas 		115,9			
Pakket 2		82,0			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel 		82,0			
Pakket 2	70,8				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel ▪ Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m².K/W 	70,8				

7 Kosten en baten

In dit hoofdstuk worden de financiële gegevens weergegeven van de mogelijke energiebesparende maatregelen, welke leiden tot een verbetering van het energielabel. Een belangrijk gegeven is de terugverdientijd. In EPA-U wordt twee typen terugverdientijden voor investeringen berekend. Bij het eerste type (TVT) worden de inflatie (2%), de toename van energiekosten (4%) en de discontovoet (5%) verdisconteerd in de terugverdientijd. Dit in tegenstelling tot het tweede type: in de eenvoudige terugverdientijd (ETVT) wordt met de genoemde factoren geen rekening gehouden. In tabel 7.1 zijn de maatregelen opgenomen waarvan een indicatie van de besparing en investering gegeven kan worden.

De energiebesparing (in euro) in tabel 7.1a en 7.2a is gebaseerd om de verwachte energiekosten voor de komende jaren volgens tabel 3.2. De huidige kosten zijn waarschijnlijk tijdelijk veel hoger. Daarom wordt de energiebesparing in tabel 7.1b en 7.2b weergegeven op basis van de energiekosten in 2022.

Tabel 7.1a Kosten en baten mogelijke maatregelen (exclusief BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ - reductie [%/jaar]
Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas	8.200	40,1	33,8	A++	205	2,6
Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas	15.000	94,7	66,8	A+	158	2,0
Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel	20.000	39,1	33,1	A+	511	0,0
Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .KW	22.295	32,7	28,4	A++	682	8,6
Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping	4.000	23,0	20,8	A++	174	2,8
100 m2 zonnepaneel	22.000	11,1	10,6	A++	1.978	30,4
Omkeerbare airco (koelen en verwarmen)	30.000	41,7	35,0	A	719	-1,5

Tabel 7.2b Kosten en baten mogelijke maatregelen (exclusief BTW) o.b.v. energiekosten 2022*

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ - reductie [%/jaar]
Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas	8.200	22,2	20,1	A	369	2,6
Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas	15.000	52,5	42,3	A	286	2,0
Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel	20.000	36,6	31,3	A	547	0,0
Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .KW	22.295	18,1	16,7	A	1.230	8,6
LED verlichting zolder	4.000	11,4	10,8	A	352	2,8
100 m2 zonnepaneel	22.000	5,7	5,5	A	3.893	30,4
Omkeerbare airco (koelen en verwarmen)	30.000	44,1	36,7	A	680	-1,5

* Leveringskosten gas 0,80 euro/m³ en elektriciteit 0,22 euro/kWh

In tabel 7.2 worden de maatregelpakketten gepresenteerd met een indicatie van de besparing en investering.

Tabel 7.3a Kosten en baten maatregelpakketten (exclusief BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ -reductie [%/jaar]
Pakket 1						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas 	12.200	32,2	28,0	A++	379	5,4
Pakket 2						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel 	54.200	19,0	17,5	A++	2.852	35,9
Pakket 3						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel ▪ Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m².K/W ▪ Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas 	91.495	25,5	22,8	A+++	3.588	46,3

Tabel 7.4b Kosten en baten maatregelpakketten (exclusief BTW) o.b.v. energiekosten 2022*

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ -reductie [%/jaar]
Pakket 1						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas 	12.200	16,9	15,7	A++	721	5,4
Pakket 2						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel 	54.200	10,5	10,1	A++	5.143	35,9
Pakket 3						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel ▪ Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m².K/W ▪ Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas 	91.495	14,0	13,2	A+++	6.540	46,3

* Leveringskosten gas 0,80 euro/m³ en elektriciteit 0,22 euro/kWh

In tabel 7.3 wordt de energiebesparing van de diverse maatregelen in procenten gepresenteerd.

Tabel 7.5 Besparing mogelijke maatregelen

Maatregelen	Gas besparing	Elektr. besparing
Huidige situatie	0.0	0.0
Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas (niet dakramen)	4,6 %	2,0 %
Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas	3,6 %	1,5 %
Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel	62,5 %	-18,1 %
Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .K/W	15,1 %	6,7 %
Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping	-1,3 %	4,0 %
100 m2 zonnepaneel	0,0 %	39,3 %
Omkeerbare airco (koelen en verwarmen)	100,0 %	-30,9 %

In tabel 7.4 wordt de energiebesparing van de diverse maatregelpakketten in procenten gepresenteerd.

Tabel 7.6 Besparing verschillende mogelijke maatregelpakketten

Maatregelen	Gas besparing	Elektr. besparing
Huidige situatie	0.0	0.0
Pakket 1		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas 	3,3 %	6,0 %
Pakket 2		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel 	63,7 %	27,8 %
Pakket 3		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vervangen bestaande armaturen door LED op zolderverdieping ▪ Vervangen dubbel en enkelglas in houtenkozijnen door HR++ glas ▪ Laagtemperatuur convectoren in combinatie met bestaande warmtepomp en ketel ▪ 100 m2 zonnepaneel ▪ Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m².K/W ▪ Vervangen dakramen door dakramen met HR++ glas 	70,7 %	39,3 %